

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11122542 A**

(43) Date of publication of application: **30 . 04 . 99**

(51) Int. Cl

H04N 5/335
H04N 5/225

(21) Application number: **09285401**

(22) Date of filing: **17 . 10 . 97**

(71) Applicant: **NIKON CORP**

(72) Inventor: **EZAWA AKIRA**
OSAWA KEIJI

(54) **ELECTRONIC CAMERA**

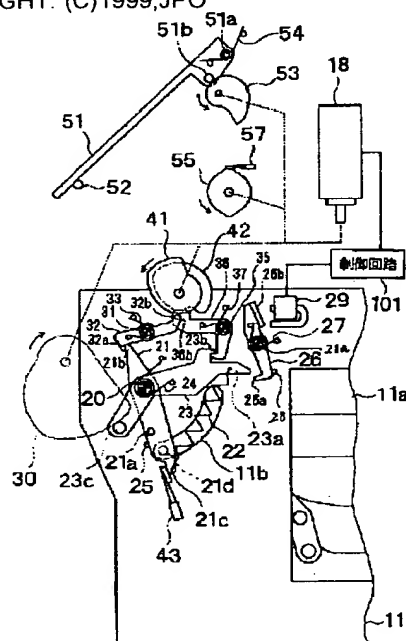
for the purpose.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the shutter small to use the space effectively and to simplify the operation by adopting the focal plane shutter having a set of shutter blades for a polarization member of an image pickup element.

SOLUTION: The camera is provided with an image pickup element of a charge storage type that receives luminous flux from an object to store charges and with a focal plane shutter 11 with a set of shutter blades 11a that is switched between a closing state to shut object luminous flux to the image pickup element and the opening release state releasing the light shield. A control means 101 controls drive means driving the shutter blades 11a so that the drive means starts storing charges of the image pickup element when the shutter blades are in the light shield release state and sets the shutter blades 11a to the light shield state after the end of storage of charges. Since the focal plane shutter 11 is used only to shield light for the CCD 77 after the storage of charges, it is not required to provide two sets of shutter blades for the operation with high accuracy and one set of the blades are enough



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122542

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/335
5/225

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335
5/225

Q
G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-285401

(22) 出願日 平成9年(1997)10月17日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 江沢 朗

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 大沢 圭司

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

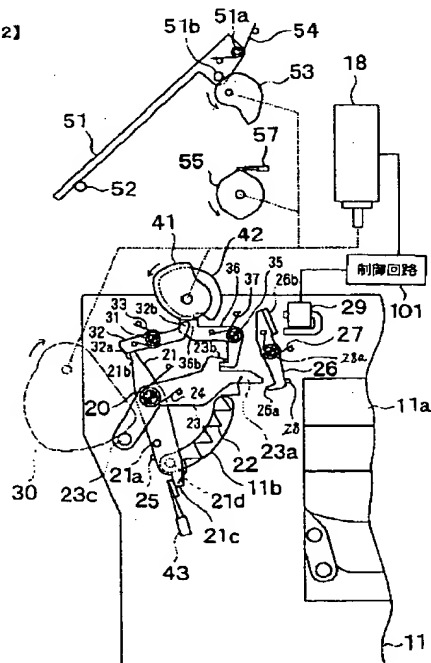
(54) 【発明の名称】 電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】 1組のシャッター羽根を有するフォーカルプレーンシャッターを撮像素子の遮光部材として用いることにより、スペース的にも機能的にも有利な電子カメラを提供する。

【解決手段】 被写体からの光束を受光して電荷を蓄積する電荷蓄積型の撮像素子77と、この撮像素子77への被写体光束を遮光する閉状態と該遮光を解除する開解除状態との間で開閉する1組のシャッター羽根11aを有するフォーカルプレーンシャッター11と、シャッター羽根11aを駆動する駆動手段と、シャッター羽根11aが遮光解除状態のときに撮像素子77の電荷蓄積を開始し、電荷蓄積完了後にシャッター羽根11aを遮光状態にすべく駆動手段を制御する制御手段101とを具備する。

【図2】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体からの光束を受光して電荷を蓄積する電荷蓄積型の撮像素子と、

この撮像素子への被写体光束を遮光する閉状態と該遮光を解除する開解除状態との間で開閉する1組のシャッター羽根を有するフォーカルブレンシャッターと、

前記シャッター羽根を駆動する駆動手段と、

前記シャッター羽根が遮光解除状態のときに前記撮像素子の電荷蓄積を開始し、電荷蓄積完了後に前記シャッター羽根を遮光状態にすべく前記駆動手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】 前記電荷蓄積が完了し前記シャッター羽根が閉状態になった後に前記蓄積された電荷を読出す読出手段を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項3】 前記制御手段は、リリース操作にตอบสนองして前記シャッター羽根を閉状態から開状態にすべく前記駆動手段を作動せしめ、その後に前記撮像素子の電荷蓄積を開始し、蓄積完了後に前記シャッター羽根を閉じるべく前記駆動手段を作動せしめることを特徴とする請求項1または2に記載の電子カメラ。

【請求項4】 前記被写体光束の光路中において該光束をファインダーに導き、撮像素子の電荷蓄積に先立って前記光路中から退避するミラー部材を設け、前記制御手段は、前記ミラー部材の退避動作の途中で前記シャッター羽根の開動作を行うべく前記駆動手段を制御するとともに、前記ミラー部材が前記光路中から退避してから所定時間経過後に前記撮像素子の電荷蓄積を開始することを特徴とする請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項5】 前記制御手段は、前記読出手段による電荷読出し完了後、次の撮影を可能とするための準備動作に同期して前記シャッター羽根を前記開状態に駆動すべく前記駆動手段を制御することを特徴とする請求項2に記載の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子に被写体像を結像させて画像信号を得る電子カメラ、特に固体撮像素子としてCCD等の電荷蓄積素子を用い、電荷蓄積後に撮像素子への光を遮断するようにした電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】電子カメラは、個体撮像素子としてCCD (Charge Coupled Device: 電荷蓄積素子) を有し、CCDで蓄積された画像情報としての電荷を読出して記録媒体に記録するものである。CCDのうち特にフレームトランスファー型CCDやインターラインの2フィールド読出し型のCCDを用いた場合、電荷の読出しは光を遮断した状態で行う必要がある。また、その他のCCDでもスミア (CCD画素からあふれた電荷が転送部に

流れ込み、画面の上下方向に光が筋を引くように現れる現象) を積極的に防止して高画質化を追求するには、同様にCCDへの光を遮断して読出しを行う必要がある。例えば、従来からある銀塩フィルムを使用する一眼レフカメラにCCDを組込んで電子カメラを構成する場合には、その一眼レフカメラのフォーカルブレンシャッターでCCDの遮光を行なうのが通例であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】通常の銀塩フィルム用一眼レフカメラでは、フォーカルブレンシャッターが先幕、後幕と呼ばれる2組の羽根群を有し、これらを相前後して開閉させることでフィルムを露光する。具体的には、例えば露光前には先幕だけを閉じておき、リリースと共に先幕を開き、その後に後幕を閉じて露光を終了するものがある。また別のタイプとして、露光前には先幕、後幕の双方を閉じて遮光性を高め (二重遮光シャッターと呼ばれる)、露光に先だててまず後幕を開き、その後に先幕を開いて露光を開始し、次いで後幕を閉じて露光を終了するものもある。いずれのタイプでも、先幕が開いてから後幕を閉じるまでの時間を精度よく変化させることにより複数種類のシャッター速度 (露光時間) を実現させている。

【0004】しかしながら、CCDの遮光のみであればシャッター羽根は1組で十分であり、またその駆動にあたってさほどの精度は要求されない。従来の一見レフ電子カメラでは、銀塩フィルム用の2組のシャッター羽根を有する比較的大型のフォーカルブレンシャッターをそのままCCDの遮光部材として用いているため、スペース的に不利であり、またシャッター羽根の駆動にあたって無駄がある。

【0005】本発明の目的は、1組のシャッター羽根を有するフォーカルブレンシャッターを撮像素子の遮光部材として用いることにより、スペース的にも機能的にも有利な電子カメラを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電子カメラは、被写体からの光束を受光して電荷を蓄積する電荷蓄積型の撮像素子と、この撮像素子への被写体光束を遮光する閉状態と該遮光を解除する開解除状態との間で開閉する1組のシャッター羽根を有するフォーカルブレンシャッターと、シャッター羽根を駆動する駆動手段と、シャッター羽根が遮光解除状態のときに撮像素子の電荷蓄積を開始し、電荷蓄積完了後にシャッター羽根を遮光状態にすべく駆動手段を制御する制御手段とを具備し、これにより上記問題点を解決する。請求項2の発明は、電荷蓄積が完了しシャッター羽根が閉状態になった後に蓄積された電荷を読出す読出手段を更に備えるものである。請求項3の発明は、リリース操作にตอบสนองしてシャッター羽根を閉状態から開状態にすべく駆動手段を作動せしめ、その後に撮像素子の電荷蓄積を開始し、蓄積完了

後にシャッター羽根を閉じるべく駆動手段を作動せしめるようにしたものである。請求項4の発明は、被写体光束の光路中において光束をファインダーに導き、撮像素子の電荷蓄積に先立って光路中から退避するミラー部材を設け、ミラー部材の退避動作の途中でシャッター羽根の開動作を行うべく駆動手段を制御するとともに、ミラー部材が光路中から退避してから所定時間経過後に撮像素子の電荷蓄積を開始するようにしたものである。請求項5の発明は、読出手段による電荷読出し完了後、次の撮影を可能とするための準備動作に同期してシャッター羽根を開状態に駆動すべく駆動手段を制御するようにしたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】図1～図11により本発明の一実施の形態を説明する。図1は本実施の形態に係る一眼レフ電子カメラ1を側方から見た図であり、カメラ本体71には、レンズマウント73を介して交換レンズ91が着脱可能に取り付けられる。被写体からの光束は交換レンズ91を透過した後、周知の如くミラー51で反射されてファインダースクリーン83上に結像され、ペンタプリズム85を介して接眼レンズ87で観察される。撮影時にはミラー51が跳ね上げられ、被写体光束は固体撮像素子であるCCD77の受光面に結像する。CCD77はCCDホルダー81に固定され、その光電変換出力がフレキシブルプリント基板79にて読出される。CCDホルダー81はビス82によりカメラ本体71に取付けられる。CCD77の前方にはフォーカルプレーンシャッター11が配置される。

【0008】ここで、本実施の形態のような電子カメラのシャッターはいわゆる電子シャッターと呼ばれるもので、被写体光束がCCD77に受光されている状態でのCCD77の電荷蓄積時間がシャッター速度に相当する。そしてフォーカルプレーンシャッター11は、この蓄積時間を規定するために設けられるのではなく、電荷蓄積後にCCD77の遮光を行なうためにだけに用いられる。したがって、フォーカルプレーンシャッター11に先幕、後幕という2組のシャッター羽根を設けてこれらを精度よく動作させる必要はなく、羽根は1組だけで十分である。図10は本実施の形態のフォーカルプレーンシャッター11を側方から見た断面図であり、羽根11aを1組だけにすることで従来の2組の羽根を持つフォーカルプレーンシャッターと比べてシャッターユニットの厚さを薄くすることが可能となり、スペース的に有利となる。

【0009】図2～9はミラー51およびシャッター11の駆動機構を示し、各図とも図示上部はミラー51およびシーケンススイッチ57をカメラ側方から見たもの、図示下部はシャッター11を図1の交換レンズ91側から見たものである。以下、図2を参照して各部の構成を詳細に説明する。

【0010】シーケンスモーター18はミラー51およびシャッター11の双方の駆動源であり、制御回路101により駆動制御される。シーケンスモーター18の正転に連動してミラーカム板53、スイッチカム板55、第1カム41、第2カム42（41と42は一体）が反時計方向に回転するとともに、チャージカム30が時計方向に回転する。モーター18の同一回転量に対する各カムの回転角は全て同一とされ、各カムが360°回転するとシーケンスが一巡し1駒の撮影が終わる。以下の説明では、図2のカム位置を基準位置とし、基準位置からの回転角をカム角度と称する。

【0011】ミラー51はミラー支軸51aを介してカメラ本体71に回転可能に支持され、ばね54により図示反時計方向の付勢力を受け、ミラー受け52で45°位置に保持される。ミラー51と一体に設けられたミラー駆動ピン51bは、ミラーカム板53で駆動されることによってミラー51を45°位置から時計方向に跳ね上げる。シーケンススイッチ57はスイッチカム板55によりオン・オフされるもので、カム角度が0°および180°でオンする。

【0012】シャッター11は5枚の羽根からなるシャッター羽根11aを有し、周知のアーム機構により5枚の羽根が連動して開閉するよう構成される。シャッター駆動用の第1レバー21は軸20でシャッター11上に回転可能に軸支され、シャッター11に植設された制限ピン25により時計方向の回転を制限される。第1レバー21には裏側に羽根駆動ピン21dが植設され、これが長孔11b内を動くことでシャッター羽根11aが開閉する。具体的には第1レバー21が図2の位置にあるときにはシャッター羽根11aは完全に閉じており、これが反時計方向に約68°回転するとシャッター羽根11aが完全に開く。

【0013】第1レバー21の一端（係止端）21bは後述の第1係止レバー32のフック部32aで係止され、これにより第1レバー21の反時計方向（シャッター羽根開方向）の回動が阻止される。第1レバー21の他端21cはシャッター羽根閉じ状態で閉幕スイッチ43をオンする。

【0014】第2レバー23は軸20で第1レバー21とは独立に回動可能に軸支され、ばね24で時計方向に付勢されるとともに、引張りばね22で第1レバー21と結合され、ばね22の付勢力は第1レバー21を反時計方向に付勢する。第2レバー23の一端に植設されたチャージピン23cは、チャージカム30から力を受けることにより第2レバー23を回動せしめ、係止部23bは後述の第2係止レバー36で係止される。また、第1レバー21に植設された係止ピン21aにより第2レバー23の第1レバー21に対する回動が規制される。

【0015】第1係止レバー32は軸31でシャッター11上に回動可能に軸支され、ばね33で反時計方向に

付勢されている。従動部 32b が第 1 カム 41 から力を受けることにより、第 1 係止レバー 32 がばね 33 の付勢力に抗して回転する。フック部 32a は、上述したように第 1 レバー 21 の係止端 21b を係止することによりシャッター羽根 11a を閉位置に保持する。

【0016】第 2 係止レバー 36 は軸 35 でシャッター 11 上に回転可能に軸支され、ばね 37 により時計方向に付勢されている。従動部 36b が第 2 カム 42 から力を受けることにより第 2 係止レバー 36 がばね 37 の付勢力に抗して回転する。フック部 36a は、第 2 レバー 23 の第 2 係止部 23b を係止して第 2 レバー 23 の時計方向の回転を阻止する。第 1 カム 41 および第 2 カム 42 は一体化されてカメラ本体 71 上に軸支されている。

【0017】マグネットレバー 26 は軸 28a でシャッター 11 上に回転可能に軸支され、ばね 27 で反時計方向に付勢されている。マグネットレバー 26 の反時計方向の回転はピン 28 により規制される。制御回路 101 によってマグネット 29 に通電されると、吸着部 26b がマグネット 29 に吸着されることによりマグネットレバー 26 はばね 27 に抗して時計方向に回転し、フック部 26a が第 2 レバー 23 の係止部 23a を係止して第 2 レバー 23 の時計方向の回転を阻止する。マグネット 29 への通電が断たれた状態では、図示の如くフック部 26a と係止部 23a との係合は外れている。

【0018】以上のように構成された電子カメラの撮影シーケンス（リリース操作から 1 駒の撮影を行ってリリース操作前の状態に復帰するまでの動作）を図 2～図 9 および図 11 を参照して説明する。図 11 はこの撮影シーケンスにおける主要構成要素の動作を時間軸を横にとって示したもので、以下の図 2～図 9 の動作と対応している。

【0019】図 2 は不図示のリリース鉤が操作される前の状態を示し、このときカム角度は 0° であり、ミラー 51 は 45° 位置にあり、シーケンススイッチ 57 はスイッチカム板 55 によりオン状態にある。第 1 レバー 21 は引張りばね 22 による反時計方向の回転を第 1 係止レバー 32 により阻止され、時計方向に回転した状態を保持している。したがってシャッター羽根 11a は閉状態にあり、閉幕スイッチ 43 はレバー 21 の端部 21c によりオンしている。第 2 レバー 23 はばね 24 による時計方向の回転を第 2 係止レバー 36 により阻止され、反時計方向に回転した状態を保持している。

【0020】図 2 の状態で不図示のリリース鉤が操作されると、制御回路 101 はマグネット 29 に通電してマグネットレバー 26 を吸着させるとともに、シーケンスモーター 18 の正転を開始させる。マグネットレバー 26 の吸着によりそのフック部 26a が第 2 レバー 23 の係止部 23a に係合する。またモーター 18 の回転により各カムが回転し、ミラーカム板 53 の回転によりミラ

ー 51 が上昇を始めるとともに、スイッチカム板 55 の回転によりシーケンススイッチ 57 はオフする。各カム角度が 30° になると図 3 の状態となる。この時点では、第 1、第 2 係止レバー 32、36 による係止がまだ解除されないため、第 1、第 2 レバー 21、23 は図 2 の初期位置を保持している。

【0021】モーター 18 は回転を続行し、カム角度が 135° になると図 4 の状態となる。ミラー 51 は更に上昇し、また第 2 カム 42 により第 2 係止レバー 36 がばね 37 に抗して反時計方向に回転し、フック部 36a による第 2 レバー 23 の係止が解除される。しかし、第 2 レバー 23 はマグネットレバー 26 により係止されているため動くことはない。一方、第 1 係止レバー 32 は第 1 カム 41 によりばね 33 に抗して時計方向に回転し、第 1 レバー 21 の係止を解除する。この係止解除により第 1 レバー 21 は引張りばね 22 に引っ張られて反時計方向に回転を始め、閉幕スイッチ 43 がオフする。第 1 レバー 21 の回転に連動してシャッター羽根 11a が開動作を始める。

【0022】シャッター羽根 11a が完全に開いた後、カム角度が 180° になると図 5 の状態となる。このとき、ミラー 51 はミラーカム板 53 により完全に跳ね上げられ、被写体光束の光路から退避している。またスイッチカム板 55 によりシーケンススイッチ 57 は再びオンする。第 1 レバー 21 は係止ピン 21a が第 2 レバー 23 に当接することで停止している。シーケンススイッチ 57 のオンにตอบสนองして制御回路 101（図 2）はシーケンスモーター 18 を停止し、各部件は図 5 の状態で停止する。

【0023】上記ミラー 51 の跳ね上げおよびシャッター羽根 11a の開により、撮影レンズを透過した被写体光束が CCD 77 の受光面に導かれ結像する。制御回路 101 は、シーケンススイッチ 57 のオンに伴ってタイマーを作動させ、所定時間時間 t1（図 11）が経過すると CCD 77 による電荷蓄積を開始する。所定時間 t1 は、跳ね上げられたミラー 51 の振動が減衰するのに十分な時間であり、この時間を設けることによりミラー 51 が振動で光路中に挿入されるおそれがあるときに蓄積が開始されることがない。蓄積開始から所定の蓄積時間が経過すると蓄積動作が終了する。この蓄積時間は、被写体の輝度状況等に応じて予め設定されるものである。

【0024】電荷蓄積完了後、制御回路 101 は電荷の読出しに先立ちシャッター羽根 11a を閉じるためにマグネット 29 への通電を断つ。これによりマグネットレバー 26 がばね 27 により反時計方向に回転し、第 2 レバー 23 の係止が解除される。その係止解除の瞬間を示すのが図 6 であり、係止解除された第 2 レバー 23 は、その直後にばね 33 の付勢力により時計方向に回転し、第 2 レバー 23 と係止ピン 21a との係合により第 1

バー21も一体に同方向に回転する。第1レバー21の回転によりシャッター羽根11aが閉じ動作を開始し、図7に示すように第1レバー21が制限ピン25に当接すると両レバー21、23の回転が停止する。このとき、シャッター羽根11aが完全に閉じてCCD77への光を遮光するとともに、閉幕スイッチ43がオンする。制御回路101は、閉幕スイッチ43のオンに反応してCCD77の電荷読出しを開始する。このように、電荷蓄積が終了すると直ちにシャッター11でCCD77を遮光し、遮光された状態で電荷の読出しを行うことにより、スミアを最小限に抑えることができる。

【0025】制御回路101は、電荷読出し開始と同時に再びシーケンスモーター18の正転を開始する。モーター18の回転により各カムが回転し、カム角度が210°に達すると図8の状態となる。この間、ミラーカム板53がミラー駆動ピン51bから退避するためミラー51はミラーばね54により下降を始め、また第1カム41が第1係止レバー32から退避するため、第1係止レバー32はばね33により反時計方向に回転して第1レバー21を係止する。

【0026】カム角度が310°に達すると、図9に示すようにミラー51は完全に下降して45°の位置に復帰する。またカムが210°から310°まで回転する間にチャージカム30によりチャージピン23cが押され、第2レバー23がばね24の付勢力に抗して反時計方向に回転する。このとき、第1レバー21は第1係止レバー32に係止されているので、図8の位置を保持する。

【0027】更にカム角度が360°に達するまでの間に第2カム42が第2係止レバー36から退避し、第2係止レバー36はばね37の付勢力により時計方向に回転して第2レバー23を係止する。カムの回転角が360°に達すると図2の状態に復帰する。

【0028】以上のように本実施の形態では、フォーカルブレンシャッター11が開いた状態、つまりCCD77が被写体光束を受光する状態でCCD77の電荷蓄積を開始し、電荷蓄積完了後にフォーカルブレンシャッター11を閉じてCCD77を遮光するようにしたので、電子カメラとしてのシャッター速度はフォーカルブレンシャッターのシャッター速度ではなく、電荷蓄積時間で規定されることになる。したがって、さほど高速のシャッター速度を実現できない比較的性能の低いフォーカルブレンシャッターを用いた場合でも、電荷蓄積時間を適宜変更するだけでより高速のシャッター速度で撮影を行える。また、上述したようにフォーカルブレンの羽根は1組でよく、さほど精度良く駆動する必要もないので、フォーカルブレンシャッターの小型化および低コスト化が図れる。

【0029】以上の実施の形態に構成において、CCD77が撮像素子を、図2に示すレバーやカムから成る駆

動機構が駆動手段を、制御回路101が制御手段および読出手段をそれぞれ構成する。

【0030】なお以上では、シャッターの開動作をミラーアップの最中、すなわちリリース操作がなされてからCCD電荷蓄積が始まるまでの間に行なうようにしたが、シャッターの開動作はCCDの読出終了後ならいつでもよく、次のリリース操作が行われる前でもよい。例えばこれを上述した実施の形態で実現するならば、カム角度310°近傍で電荷読出しが終わった後、カム角度360°直前で第1係止レバー32による第1レバー21の係止が外れるように第1カム41を構成し、チャージ動作（撮影準備動作）の最後でシャッター羽根11aが開くようにすればよい。さらに、シーケンスモーターでカムを回転させることにより撮影シーケンスを実行するようにしたが、カムを用いずにレバーやばね、あるいはソレノイドなどを用いた機構でシャッターを所定のタイミングで開閉するようにしてもよい。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、撮像素子の遮光部材として1組のシャッター羽根を有するフォーカルブレンシャッターを用いたので、2組の羽根を有するフォーカルブレンシャッターと比べてシャッターの小型化が図れ、スペース的に有利になるとともに、その動作も簡素化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る一眼レフ電子カメラの構成を示す側面図。

【図2】上記カメラのミラーおよびシャッターの動作を説明する図で、リリース操作前の状態を示す。

【図3】図2と同様の図で、ミラーアップ途中の状態を示す。

【図4】図3の後でレバー36によるレバー23の係止が断たれた状態を示す図。

【図5】図4の後でシャッターが開いた状態を示す図。

【図6】図5の後でマグネット29の通電が断たれた状態を示す図。

【図7】図6の後でシャッターが閉じた状態を示す図。

【図8】図7の後でミラーダウン途中を示す図。

【図9】図8の後でミラーダウン後の状態を示す図。

【図10】上記カメラのフォーカルブレンシャッターの構成を示す断面図。

【図11】撮影シーケンス実行時の各部の動きを時間に沿って説明する図。

【符号の説明】

1 一眼レフ電子カメラ

11 フォーカルブレンシャッター

11a シャッター羽根

18 シーケンスモーター

21 第1レバー

22, 24, 27, 33, 37, 54 ばね

- 23 第2レバー
26 マグネットレバー
29 マグネット
32 第1係止レバー
36 第2係止レバー
30 チャージカム
41 第1カム
42 第2カム
43 閉幕スイッチ

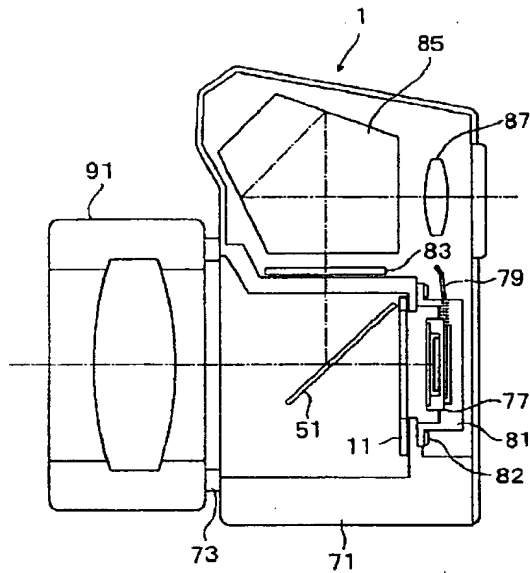
- * 51 ミラー
53 ミラーカム板
55 スイッチカム板
57 シーケンススイッチ
71 カメラ本体
77 CCD
91 交換レンズ
101 制御回路

*

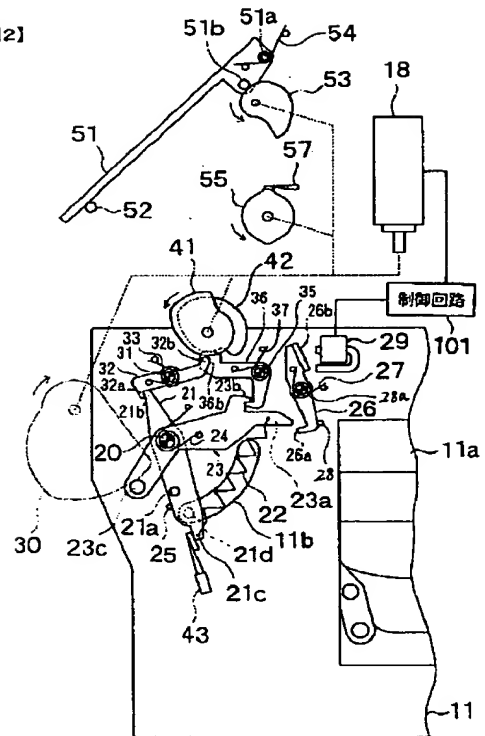
【図1】

【図2】

【図1】

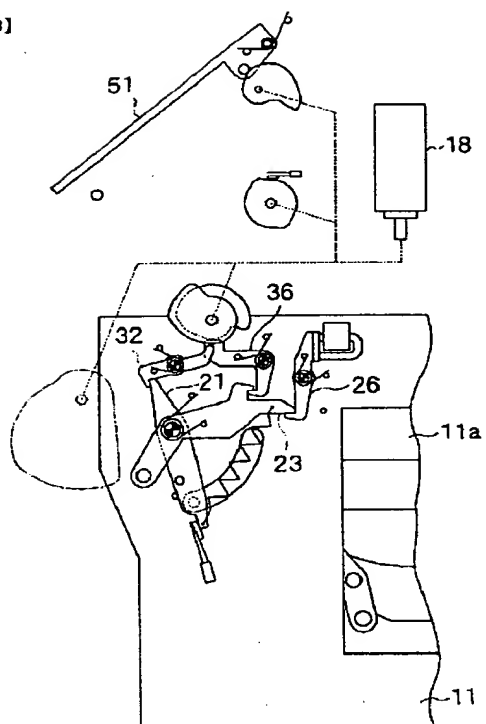


【図2】



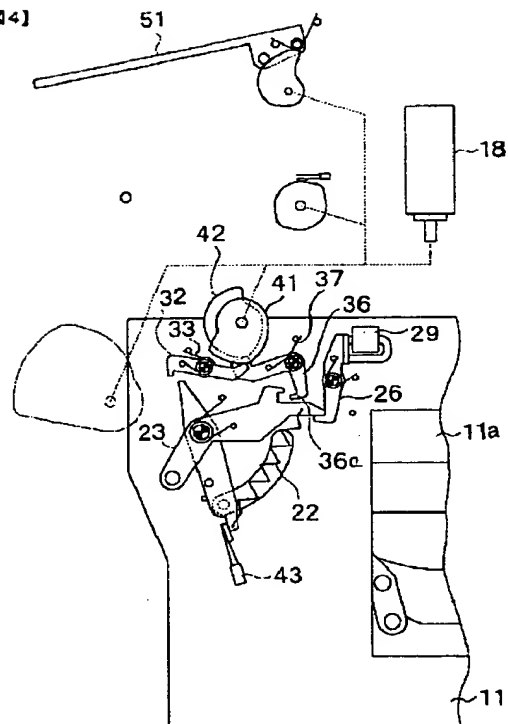
【図3】

【図3】



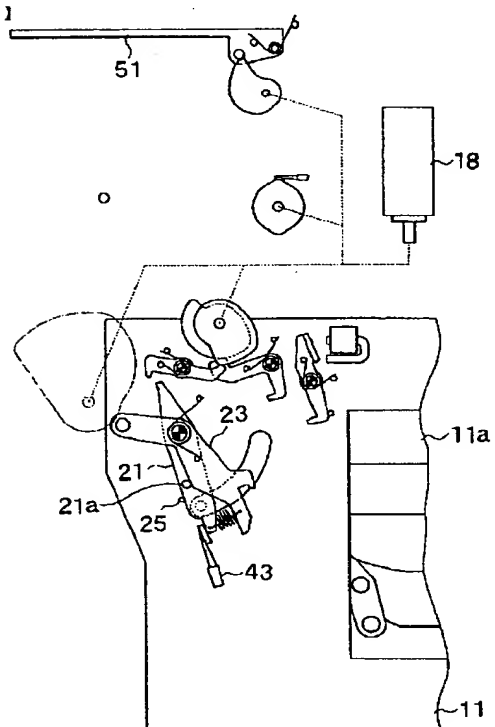
【図4】

【図4】



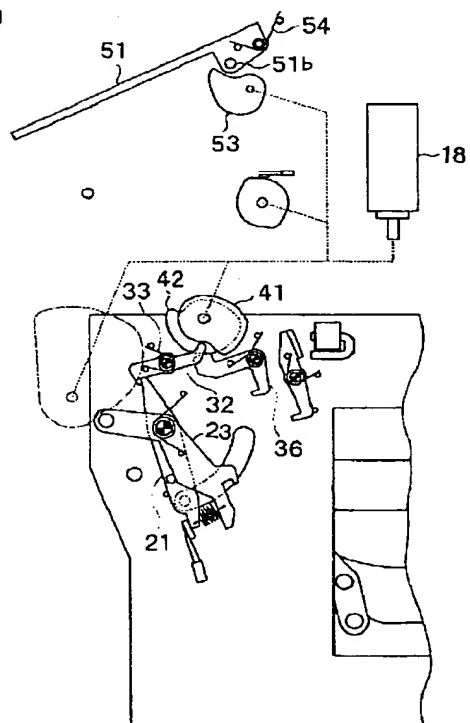
【図7】

【図7】

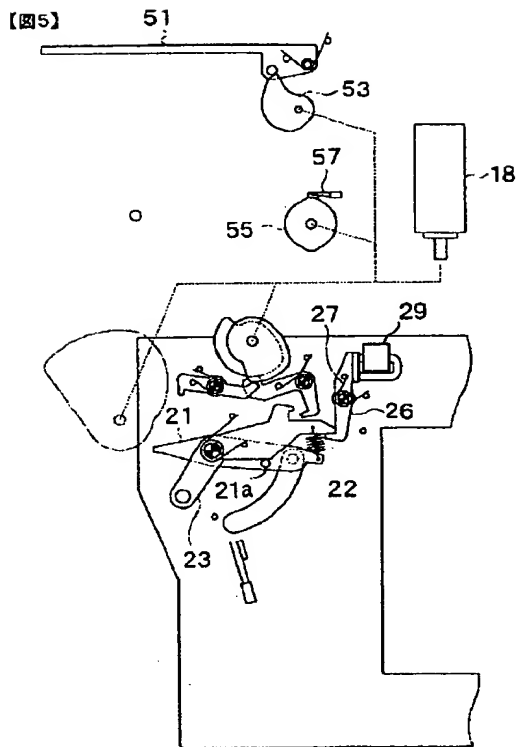


【図8】

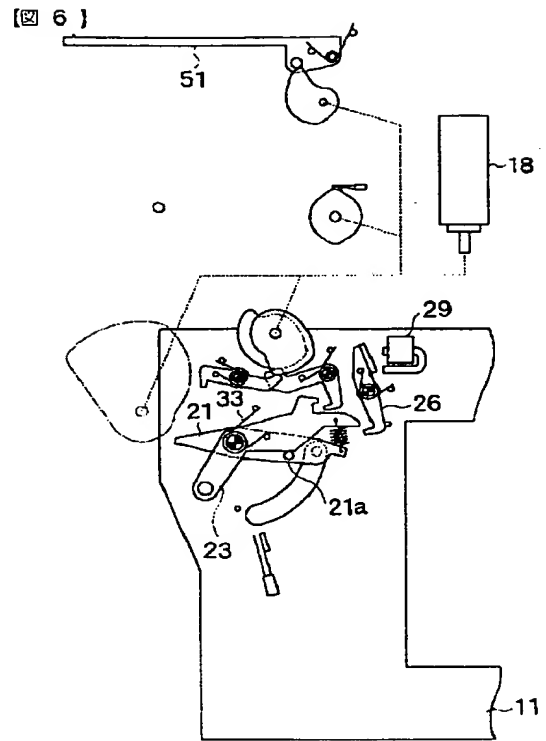
【図8】



【図5】

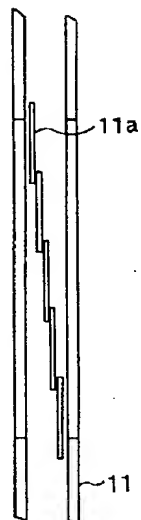


【図6】



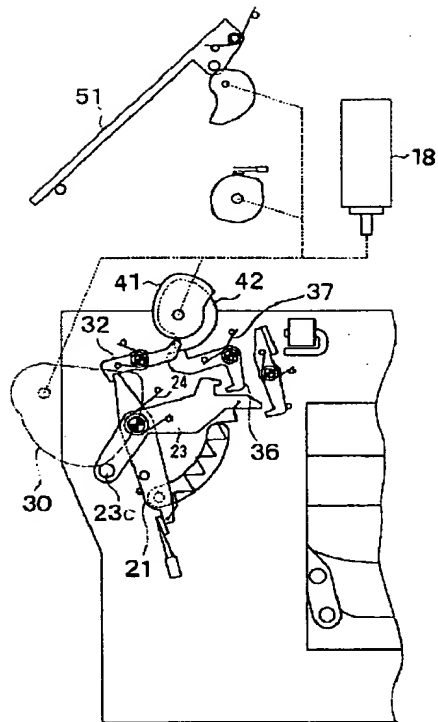
【図10】

【図10】



【図 9】

【図 9】



【図11】

【図11】

